

81

Int. Cl.:

B 60 k, 1/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 63 c, 1/01

Patentamt

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1755 553

Aktenzeichen: P 17 55 553.2

Anmeldetag: 22. Mai 1968

Offenlegungstag: 26. August 1971

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Straßenfahrzeug mit einem Elektroantrieb

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Schadebrodt, Gerhard, Dipl.-Ing.; Siebert, Hans-Eberhard, Dipl.-Ing.;
6078 Neu-Isenburg

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 27. 11. 1969

BEST AVAILABLE COPY

ORIGINAL INSPECTED

Licentia Patent-Verwaltungs-G.m.b.H.
Frankfurt/Main, Theodor-Stern-Kai 1

Schub/kä

Schub 82/205

Straßenfahrzeug mit einem Elektroantrieb

Die Erfindung bezieht sich auf ein Straßenfahrzeug mit einem Elektromotor als Antrieb, wobei der Motor über eine Impulssteuerung aus einer Akkumulatorenbatterie betrieben wird. Derartig ausgebildete Straßenfahrzeuge sind bekannt (Zeitschrift "auto motor und sport" 12/1967 Seiten 20 bis 22 und 79).

Für einen Fahrbetrieb auf ebenen Strecken kann mit solchen Fahrzeugen vom Start bis zur erreichbaren Höchstgeschwindigkeit ohne Getriebeschaltung gefahren werden. Liegen jedoch steil ansteigende Strecken vor (Rampen), so können beim Anfahren aus dem Stand Schwierigkeiten auftreten, da das erzeugte Drehmoment nicht ausreicht. Gleiches gilt beim Anfahren bzw. Befahren von zwar ebenen Strecken, die jedoch einen losen oder nachgiebigen Boden haben (Sandwege odgl.).

- 2 -

109835/0460

Für derartige Strecken muß die Möglichkeit einer Momenten-Verstärkung bestehen. Eine mögliche Lösung ist, wie bei einem Straßenfahrzeug mit Verbrennungsmotor ein mechanisches Getriebe vorzusehen. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den Elektromotor, die Impulssteuerung und die Akkumulatoren-batterie derart zu bemessen, daß solche Strecken auch ohne Anwendung eines mechanischen Getriebes bewältigt werden können.

Beide Lösungen sind nachteilig. Das Getriebe bedeutet einen zusätzlichen Aufwand und es geht der Vorteil des Elektromotors, gerade getriebefrei zu fahren, verloren. Da die besagten un-günstigen Strecken an sich die Ausnahme sein werden, ist auch die Überbemessung von Motor, Impulssteuerung und Batterie nicht sinnvoll, da sich der technische Aufwand beträchtlich erhöht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Straßenfahrzeug mit einem Elektroantrieb zu schaffen, welches für ungünstige Strecken weder ein Getriebe noch eine Überbemessung des Elektroantriebes verlangt und bei welchem trotzdem bei Vor-liegen solcher Strecken ein ausreichendes Drehmoment erzeugt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Elektromotor in seiner Leistung für ebene Strecken bemessen ist und daß die Impulssteuerung und die Akkumulatoren-batterie entsprechend der Motorleistung bemessen sind und daß zur

Erzielung eines gegenüber dem sich unterhalb des gewählten Typenpunktes des Motors ergebenden Drehmoment erhöhten Drehmomentes der Typenpunkt des Motors durch Umschaltung der Ständerwicklung desselben geändert wird. Einer weiteren Ausbildung entsprechend ist der Elektromotor ein Asynchronmotor mit Käfigläufer und die Impulssteuerung ein selbstgeführter Pulswechselrichter.

Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

Fig.1 eine prinzipielle Schaltungsanordnung von Motor, Motorumschaltung, Impulssteuerung und Akkumulatorenbatterie,

Fig.2 ein Diagramm des Drehmomentverlaufes in Abhängigkeit von der Drehzahl,

Fig.3 ein mögliches Beispiel zur Umschaltung des Motors.

Die Schaltungsanordnung nach der Fig.1 umfaßt einen als Asynchronmotor mit Käfigläufer ausgebildeten Antriebsmotor 1, einen diesen speisenden Pulswechselrichter 2, eine Akkumulatorenbatterie 3 und eine Schalteinrichtung 4 für die Umschaltung der nicht weiter dargestellten Ständerwicklung des Motors 1. Der Motor 1 ist nur für einen normalen Fahrbetrieb bemessen, d.h. für ebene Strecken. Entsprechend der Leistung des Motors 1 sind der Pulswechselrichter 2 und die Batterie 3 ausgelegt. Leistungsreserven sind also nicht vorhanden. Der

- 4 -

109835/0460

BAD ORIGINAL

Pulswechselrichter ist in bekannter Weise als selbstgeführter Drehstrom-Wechselrichter in Brückenschaltung mit Summenlöschung ausgebildet (AEG-Mitteilungen 54, 1964, 1/2, Seite 91, Bild 7). Die Drehzahlsteuerung des Motors 1 erfolgt über diesen Pulswechselrichter 2 mit Ständerstromregelung und Schlupffrequenzvorgabe (AEG-Mitteilungen 55, 1965, 3, Seite 222, Bild 4). Selbstverständlich kann auch jeder andere Wechselrichter verwendet werden. Der durch die genannte Literaturstelle bekannte Wechselrichter zeichnet sich jedoch durch einen geringen Platzbedarf, ein kleines Gewicht, einen kleinen Aufwand und durch einen einfachen Aufbau aus.

Wie nicht weiter dargestellt, kann die Steuerung der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges in folgender Weise erfolgen. Bei fester Schlupffrequenz wird die Größe des in den Motor 1 fließenden Stromes des Pulswechselrichters 2 geändert. Es kann jedoch auch bei festem Strom des Pulswechselrichters 2 die Schlupffrequenz geändert werden. Eine weitere Möglichkeit der Steuerung der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges besteht darin, bei kleineren Drehzahlen bei fest vorgegebener Schlupffrequenz den Strom zu ändern und bei höheren Drehzahlen dann zusätzlich zum Strom auch die Schlupffrequenz zu ändern.

Nachstehend wird die Wirkungsweise der Erfindung anhand des Diagrammes nach der Fig.2 näher erläutert. Im Diagramm ist der Drehmomentverlauf 5 einer Verbrennungsmaschine für übliche Kraftfahrzeuge und der Drehmomentverlauf 6 eines

109835/0460

leistungsgleichen Asynchronmotors mit Käfigläufer dargestellt. Für die gewünschte Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeuges (beispielsweise 60 km/h) ist ein bestimmtes Drehmoment erforderlich, welches im Diagramm durch den Punkt 7 angedeutet ist. Dieses Drehmoment gilt für die Verbrennungsmaschine und den Elektromotor. Bei der Verbrennungsmaschine bleibt dieses Drehmoment nach niederen Drehzahlen hin zunächst konstant und fällt dann ab, wie der Kurvenzug 5 zeigt. Beim Elektromotor nimmt das Drehmoment zu niederen Drehzahlen hin bis zum Typenpunkt 8 zu und bleibt dann konstant, wie dem Kurvenzug 6, 6' zu entnehmen ist (bezügl. Motortypenpunkt siehe auch AEG-Mitteilungen 55, 1965, 3, Seiten 223, 224). Offensichtlich kann dem Elektromotor bereits ein höheres Drehmoment abverlangt werden, als einer entsprechenden Verbrennungsmaschine. Durch den Punkt 8 wird die Motorgröße bestimmt. Der Typenpunkt 8 des Elektromotors kann beispielsweise, wie aus dem Diagramm ersichtlich, bei etwa halber Maximal-Drehzahl liegen. Im schraffierten Bereich unterhalb des Typenpunktes 8 ergibt sich ohne Überlastung des Motors ein konstantes Drehmoment 6'. Wie aus dem Diagramm ersichtlich, ist dieses Drehmoment beinahe doppelt so groß wie das im entsprechenden Drehzahlbereich erzeugte Drehmoment der Verbrennungsmaschine (Kurve 5). Die Momentkennlinie 6, 6' des Elektromotors ist einem Fahrbetrieb auf ebenen Strecken zugrunde gelegt, wobei das Fahrzeug vom Start bis zur erreichbaren Höchstgeschwindigkeit (entsprechend Punkt 7) ohne Überlastung des Elektromotors gefahren werden kann.

109835/0460

Wie in der Beschreibungseinleitung erwähnt, reicht dieses Drehmoment im unteren Drehzahlbereich bei einigen Fällen nicht aus. Das gleiche gilt für eine Verbrennungsmaschine, deren Drehmoment im unteren Drehzahlbereich beispielsweise für das Anfahren des Fahrzeuges nicht ausreicht. Beim Straßenfahrzeug mit einer Verbrennungsmaschine wird daher ein Wechselgetriebe oder ein Momentenwandler verwendet. Bei einem Straßenfahrzeug mit dem erfindungsgemäßen Elektroantrieb werden diese Elemente nicht benötigt. Um unterhalb des Typenpunktes ein Mehrfaches des Nenndrehmomentes 6' zu erreichen, wie beispielsweise den Drehmomentwert 9, könnte an sich der Motorstrom entsprechend erhöht werden. Der Typenpunkt 8 wird dabei nicht geändert. Ein erhöhter Motorstrom bedeutet jedoch eine größere Stromentnahme aus der Akkumulatorenbatterie (3; Fig.1), eine entsprechende Bemessung des Pulswechselrichters (2; Fig.1) und entsprechende Vergrößerung der Leitungsquerschnitte der Schaltungsanordnung nach der Fig.1.

Durch die Erfindung werden diese Nachteile vermieden. Akkumulatorenbatterie 3 und Pulswechselrichter 2 (Fig.1) bleiben in ihrer Bemessung unverändert. Gemäß der Erfindung wird der Typenpunkt des Elektromotors durch Umschaltung der Ständerwicklung desselben vom Punkt 8 auf den Punkt 10 verlegt. Dem Pulswechselrichter 2 (Fig.1) wird ein unverändert gleicher Strom entnommen. Wird die Windungszahl der Ständerwicklung erhöht, so ergibt sich bei unverändertem Motorstrom eine Erhöhung der Amperewindungen im Ständer und Läufer des Motors,

109835/0460

was einer Erhöhung des Leistungsdurchsatzes zwischen Ständer und Läufer entspricht. Der Motor wird durch diese Windungszahländerung der Ständerwicklung zwar thermisch überlastet; durch die relativ große thermische Zeitkonstante des Motors kann dies jedoch in Kauf genommen werden. Der Motor kann thermisch überwacht werden. Wird die Windungszahl der Ständerwicklung beispielsweise verdoppelt, so erniedrigt sich der Typenpunkt 8 um die Hälfte. Bei Fahrbetrieb ab Start bis zum Typenpunkt 8 als auch bei Start bis zum Typenpunkt 10 wird die Schlupffrequenz konstant gehalten und der Motorstrom verändert. Oberhalb der Punkte 8 bzw. 10 wird der Motorstrom und die Schlupffrequenz geändert.

Die Fig.3 zeigt eine Reihen-Parallelschaltung der Ständerwicklung des Motors. Die Umschaltung erfolgt durch ein Schütz 11. In der dargestellten Parallelschaltung sind die Wicklungen 17, 18, 19 den Wicklungen 20, 21 und 22 parallel geschaltet. In der anderen Stellung der Kontakte des Schützes 11 erfolgt eine Reihenschaltung. Die Wicklung 17 ist mit der Wicklung 20 in Reihe geschaltet, die Wicklung 18 mit der Wicklung 21 und die Wicklung 19 mit der Wicklung 22. Erhöhtes Drehmoment wird mit der Reihenschaltung erreicht, während das Nenn-Drehmoment mit der Parallelschaltung erreicht wird.

7 Seiten Beschreibung

2 Patentansprüche

2 Blätter Zeichnung mit 3 Figuren

109835/0460

BAD ORIGINAL

Licentia Patent-Verwaltungs-G.m.b.H.
Frankfurt/Main, Theodor-Stern-Kai 1

Schub/kä

Schub 82/205 .

Patentansprüche

1. Straßenfahrzeug mit einem Elektromotor als Antrieb, wobei der Antriebsmotor über eine Impulssteuerung aus einer Akkumulatorenbatterie betrieben wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor in seiner Leistung für ebene Strecken bemessen ist und daß die Impulssteuerung und die Akkumulatorbatterie entsprechend der Motorleistung bemessen sind und daß zur Erzielung eines gegenüber dem sich unterhalb des gewählten Typenpunktes des Motors ergebenden Drehmoment erhöhten Drehmomentes der Typenpunkt des Motors durch Umschalten der Ständerwicklung geändert wird.
2. Straßenfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor ein Asynchronmotor mit Käfigläufer ist und die Impulssteuerung ein selbstgeführter Pulswechselrichter.

109835/0460

BAD ORIGINAL

9
Leerseite

82/205 2 Bl.
 1755553.2
 1755553

63 c 1-01 AT: 26.05.1968 OT: 26.08.1971

Fig. 1

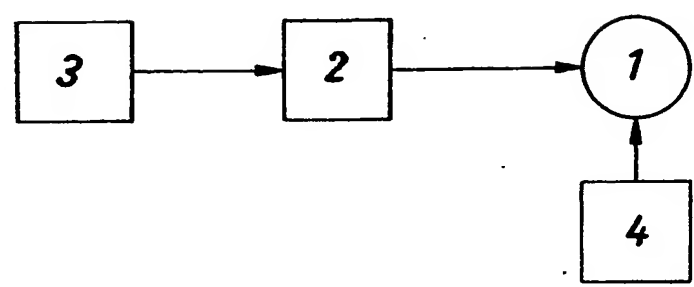
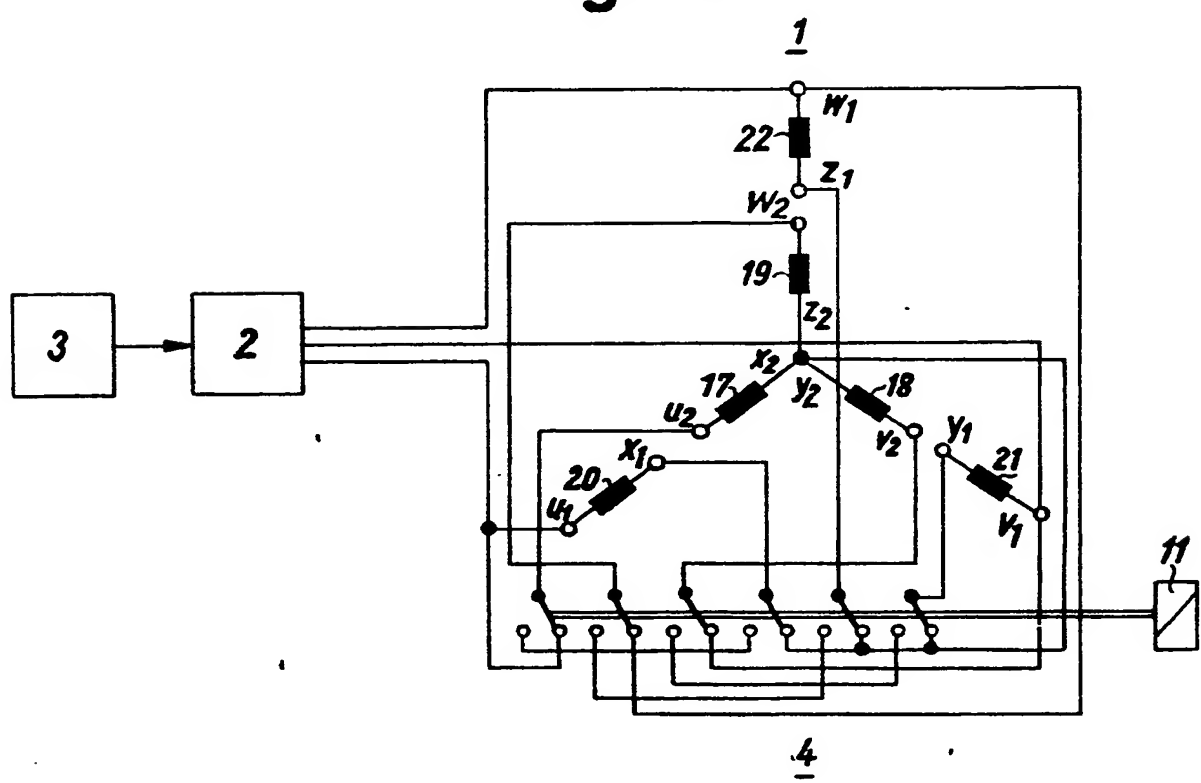


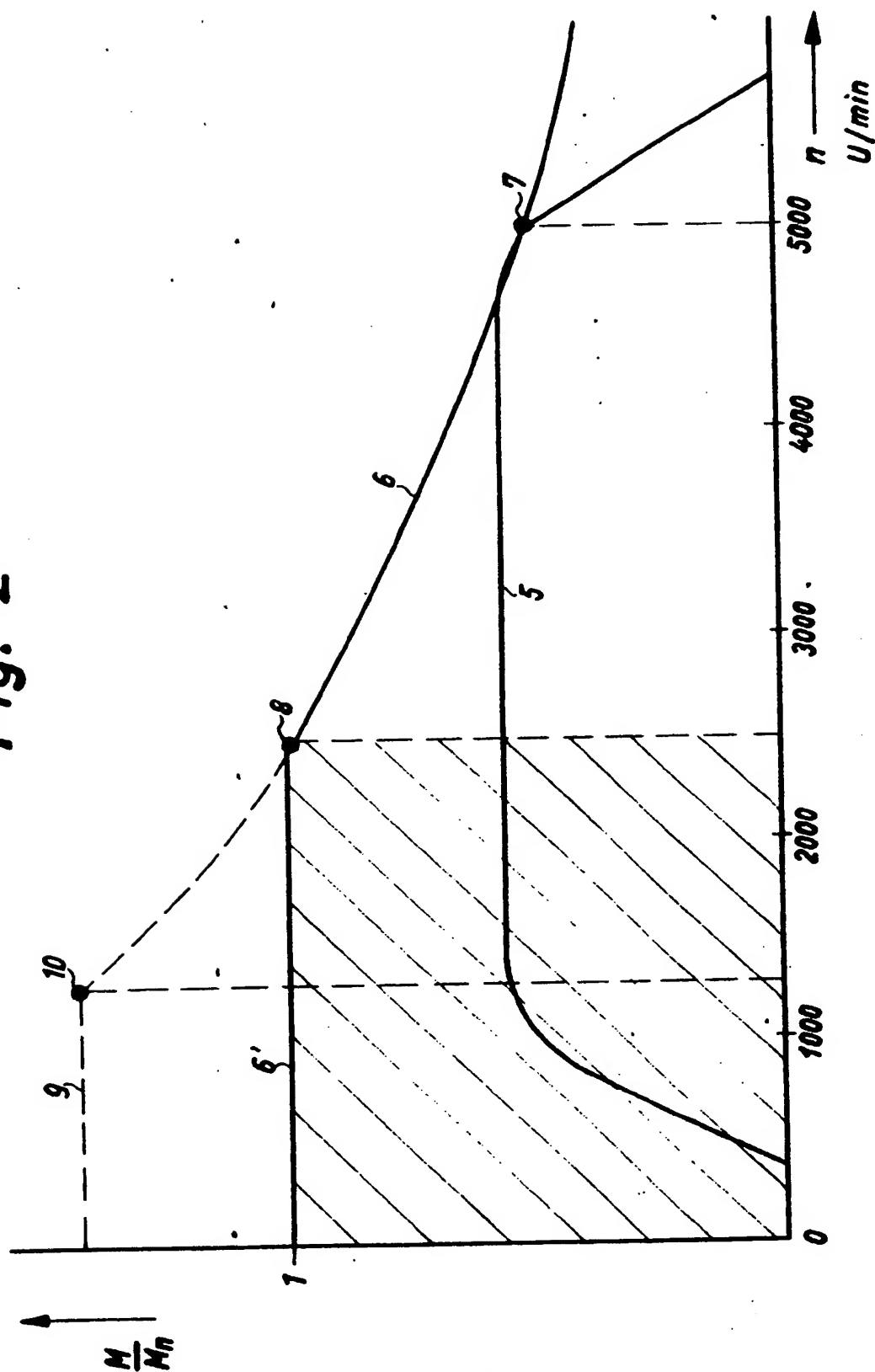
Fig. 3



109835/0460

ORIGINAL INSPECTED

Fig. 2



109835/0460

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)